

Universidad Pública de Navarra (UPNA)/ Nafarroako  
Unibertsitate Publikoa (NUP)



MÁSTER UNIVERSITARIO EN FORMACIÓN DEL  
PROFESORADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

Curso académico 2011-2012

TRABAJO FIN DE MÁSTER

**Aprendizaje Significativo de las Rocas y los  
Seres Vivos en 1º de ESO, a través de  
prácticas de campo**

Autor:

Danel Lizartza Dorronsoro

Tutor:

Dr. Fermín Gonzalez

Pamplona, Junio 2012

## RESUMEN

Esta propuesta docente pretende innovar y mejorar la actual visión colectiva de las salidas de campo en el primer curso de la Enseñanza Secundaria Obligatoria. Se trabajan los temas de La Geosfera y Los Seres Vivos y su Diversidad. El trabajo esta basado en las teorías constructivistas del aprendizaje significativo, defendidas por importantes especialistas como Novak, Vygotsky, Bruner, Gowin o Ausubel. El objetivo es concretar una salida al campo con directrices para aprovechar las oportunidades de aprendizaje significativo que ofrece. Se propone la salida al parque natural de Aizkorri-Aratz, un lugar que por su diversidad natural y acondicionamiento, ofrece excelentes posibilidades. Se utilizan para importantes e innovadoras herramientas pedagógicas como son los Mapas Conceptuales y la UVE epistemológica de Gowin. La estructuración de la salida, resuelve dos problemas de la Educación Secundaria Obligatoria: La falta de motivación del alumnado y la utilización de las salidas al campo como mero pasatiempo.

## ABSTRACT

This educational proposition intends to innovate and improve the actual collective vision of field trips in the ESO. Geosphere and Living Beings and their diversity. The work is based on the theories of Constructivism and the Significant Learning, defended by important theorists as Novak, Vygotsky, Bruner, Gowin and Ausubel. The objective is to set a field trip with a guideline to make the most of the learning opportunities given by the trip. A field trip to Aizkorri-Aratz is proposed, where the natural diversity gives great learning opportunities. Relevant and innovative learning tools as Concept Mapsa and Gowin's epistemological UVE are. The structure of the trip solves two major problems in ESO: Lack of motivation from the alumni, and the use of field trip jus as recreational.

**PALABRAS CLAVE:** Módulo de conocimiento, Módulo instruccional, Aprendizaje significativo, Salida al campo, ESO, Ciencias Naturales.

## ÍNDICE

<b>1- INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>2- OBJETIVOS.....</b>	<b>5</b>
<b>3- MATERIAL Y METODOLÓGIA.....</b>	<b>7</b>
<b>3.1- DESARROLLO.....</b>	<b>7</b>
<b>3.1- CURRICULUM.....</b>	<b>7</b>
<b>3.2- PREPARACIÓN DE LA SALIDA.....</b>	<b>7</b>
<b>3.2.1- Actividad de repaso del contenido curricular...8</b>	
<b>3.2.2- Introducción a los Mapas Conceptuales y UVE..</b>	
<b>epistemológica.....</b>	<b>9</b>
<b>3.3- SALIDA AL CAMPO.....</b>	<b>11</b>
<b>3.3.1- Guía del Profesor para la Salida al Campo.....</b>	<b>11</b>
<b>3.3.2- Actividades y Evaluación.....</b>	<b>18</b>
<b>4- CONCLUSIONES.....</b>	<b>22</b>
<b>5- BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>23</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>24</b>

## 1- INTRODUCCION

El aprendizaje se define como la capacidad potencial de un organismo para emitir una conducta gracias a la experiencia con determinados eventos ambientales relacionados con esa conducta en particular (Mestre Navas, 2004, 308). En el arduo y lento trabajo de modificar el sistema educativo global, muchos autores han mostrado y demostrado más que sobradamente la lejanía entre la educación actual y la educación que sabemos más adecuada. Aún así, sí se intentan introducir pequeñas mejoras sobre todo de forma individual en el ejercicio diario de los profesores, que con su esfuerzo intentan promover cada vez más un aprendizaje efectivo que el que la mayoría de ellos obtuvo. Muchas de esas alternativas las basan los mismos educadores en experiencias del pasado que les resultaron bien positivas o bien desastrosas para una educación sostenible.

No obstante, existe la necesidad de formalizar algunos de los métodos experimentalmente probados que deberían finalmente ser inculcados sistemáticamente en los centros educativos. El aprendizaje significativo basado en el constructivismo humano es una de las teorías psicopedagógicas que más apoyo y como consecuencia más impacto ha tenido en los últimos años. Hace ya décadas que Piaget formuló la teoría de la organización y adaptación de la inteligencia del ser humano, en la que se basan el resto de investigadores posteriores para sus trabajos. El constructivismo radical que propone Von Glaserfeld define el aprendizaje como un proceso individual influenciado por el medio ambiente social y físico del individuo (Glick, 2007). Basa la adquisición de nuevos conceptos en el desequilibrio que se produce cuando los esquemas cognitivos individuales no “encajan” con nuevas experiencias vividas. En este punto, existen divergencias entre distintos autores: Aunque la mayoría cree que el aprendizaje significativo está basado en experiencias, la divergencia se da en que autores como Vigotsky o Bruner atribuyen el locus del aprendizaje al individuo, mientras que Brown, Cole o Wertsch opinan que el contexto social es el diferencial (Glick, 2007).

Así, Vigotsky (1962) afirma que el aprendizaje más efectivo se da en la zona de desarrollo próximo, donde mediante la guía de los educadores (padres o

profesores), los alumnos son capaces de adquirir nuevas competencias. Siguiendo la misma línea de investigación, Ausubel vio que los esquemas mentales del alumnado cuando entra en una clase afectan de forma importante el aprendizaje que llevará a cabo.

Novak es uno de los grandes autores y productores en la investigación educativa actual, y al igual que ocurre con muchos otros autores, él mismo explica como motivación principal a la experimentación los graves errores didácticos que sufrió en otro tiempo (Cardellini, 2004). Probó que tal y como indicaba Ausubel en su obra, el aprendizaje es altamente afectado por la pronta adquisición de conceptos. Estructuras de conocimiento bien organizadas posibilitan una enseñanza mucho más efectiva. Es de esa forma que Novak diferencia el aprendizaje simple basado en la enseñanza lineal sin esfuerzo de integración conceptual y el aprendizaje significativo como integrador de conocimiento. Los mapas conceptuales constituyen una gran fuente de información organizada, además de un gran sistema de evaluación del aprendizaje, al detectarse fácilmente errores conceptuales que el alumnado comete por un mal “andamiaje” previo.

El mapa conceptual se basa en la exploración de lo que los alumnos ya saben pero exige un esfuerzo ya que para el aprendizaje significativo, el estudiante debe relacionar conceptos relevantes que ya conoce (Novak & Gowin, 1984). Otro gran instrumento que nos presentan Novak y Gowin es la UVE epistemológica, un esquema en forma de uve que ha demostrado una gran eficacia en la planificación curricular de una gran variedad de materiales primitivos como complemento de los mapas conceptuales. La UVE “clarifica cuales son los conceptos necesarios para dar sentido a los hechos que se estudian. Mejora la enseñanza en el laboratorio, el campo y el estudio.” (Novak & Gowin, 1984).

Se ha visto por tanto la gran utilidad de unir y organizar conceptos para la adecuada inculcación de nuevas aptitudes a los estudiantes. En este punto, y para la facilitación de un contexto favorable para el aprendizaje, se empezaron utilizar formalmente las salidas guiadas a entornos educativos fuera de aula hacia el final del siglo XIX (Rebar, 2009). Así, el alumnado aprende con

experiencias en primera persona, mejorando su disposición proactiva, y abriendo la puerta a interacciones alumno-profesor más dialogantes y menos autoritarios que en el entorno del aula, aumentando así la eficacia del aprendizaje (De Witt & Hohenstein, 2009).

Todo proceso educativo es altamente influenciado por la motivación a la instrucción que posee el alumnado. La motivación se encuentra estrechamente relacionada con la supervivencia, y con el crecimiento en general, que puede ser considerado como un incremento exponencial en la probabilidad de que un individuo consiga los objetivos que persigue. Como proceso que es, la motivación implica dinamismo. Es un dinamismo funcional, que tiene como objetivo incrementar la probabilidad de adaptación del organismo a las condiciones cambiantes del medio ambiente (Mestre Navas, 2004).

Es vital aprovechar adecuadamente las oportunidades que nos brindan las salidas al campo, porque de no ser así, muchas posibilidades didácticas se desperdician (Rebar, 2009). Las actividades que se llevan a cabo en las salidas suelen y deben enfatizar en la identidad del estudiante más que en el currículum, habilitando así la capacitación individual que tan difícil es en el aula. Como se ha propuesto más arriba, así se propone un entorno en el que el alumno experimenta y adquiere nuevos conocimientos construyéndolos con sus esquemas previos. Como dijo Vigotsky, en esta labor el educador ha de actuar como guía y facilitador.

Como último objetivo del proceso educacional siempre encontramos la adquisición de nuevos valores y conocimientos a largo plazo. La afirmación anterior es la base que ha llevado a toda la investigación pedagógica y al consecuente movimiento constructivista, y es también la razón para introducir las experiencias prácticas y de campo a las que no se les da actualmente la atención necesaria.

Farmer et al. (2006, 2007) profundizaron en los efectos de las salidas bien organizadas en el contexto de las ciencias naturales en alumnado de 10-12 años de edad. Concluyen principalmente que es de gran utilidad el uso de material primario en una salida interactiva para promover la multiculturalidad y tolerancia (2006), y la experiencia de las salidas al campo es recordada

positivamente y produce una actitud ecologista que perdura en el tiempo (2007).

## **2- OBJETIVOS**

Con el convencimiento de que uno de los factores relevantes en el estudio de las ciencias naturales en los primeros años de la enseñanza secundaria es la motivación del alumnado, y vistas las interesantes conclusiones de varios investigadores expertos en la didáctica, se propone una modelización estructural de las salidas al campo en 1º de la ESO con el objetivo de construir un conocimiento significativo en el alumnado.

Utilizando para ello la metodología constructivista tan profundamente investigada, el objetivo principal de este trabajo es el de proponer una estructura adecuada para aprovechar las oportunidades que brinda la salida al entorno natural para profundizar en los objetivos curriculares y promover la adquisición de aptitudes transversales tales como la concienciación ecológica. El manejo de herramientas educativas de gran valor tanto pedagógico como en para la evaluación es el otro gran objetivo. Esto ayudará a los alumnos en su futuro, equipándolos con un gran instrumento de organización del conocimiento como son los mapas conceptuales.

### **3- MATERIAL Y METODOLOGÍA**

#### **3.1- DESARROLLO**

Se ha desarrollado el trabajo mediante el programa Cmaps, para la adecuada organización en forma de Mapas Conceptuales, tanto de actividades como de los procesos y bases . Mediante el programa, se ha hecho primero un módulo instruccional completo (anexo 1) donde se resume el material que abajo se pormenoriza. Además, en su interior se hace transparente el contenido de la salida al campo, mediante otro mapa conceptual desarrollado expresamente sobre el tema. (anexo 2)

#### **3.1- CURRICULUM**

Los materiales curriculares que se imparten y en los que se profundiza mediante los métodos que ahora se explican son parte de los contenidos recogidos en el Curriculum Oficial de la Comunidad Foral de Navarra para las Ciencias naturales en 1º de ESO (anexo 3). Se refieren concretamente a las materias descritas en el último punto del Bloque 3, La Geosfera, y el Bloque 4 en su totalidad, Los Seres Vivos y su Diversidad.

Para llevar a cabo la salida, es preferible que previamente se hayan estudiado dichos contenidos curriculares en el aula, aunque existe también la posibilidad de utilizar la salida como introducción y acondicionamiento del alumnado antes de empezar con el estudio de los contenidos del Bloque 4. De ser ese último el caso, se perderían algunas oportunidades didácticas interesantes, por lo que en este trabajo se enfoca la práctica de campo al primer escenario expuesto, es decir, la salida al campo tras impartir las clases en el aula correspondientes al Bloque 4.

#### **3.2- PREPARACIÓN DE LA SALIDA**



### 3.2.1- Actividad de repaso del contenido curricular

Se trata en este punto de asegurar mediante trabajo cooperativo en una hora de clase, la adquisición positiva por parte del alumnado de los conocimientos teóricos básicos que les serán de gran utilidad para la salida. Sin estos conocimientos, se pierde la oportunidad de sacarle el máximo provecho a la salida, que es lo que se busca evitar mediante este trabajo. Para ello, centraremos la actividad en el aprendizaje cooperativo.

El aprendizaje cooperativo trata de formar al alumnado no solo en cuestiones conceptuales o teóricas, sino que trata de familiarizar a los alumnos con una forma de trabajo necesaria y cada vez más exigida, el trabajo en equipo. Es esencial que los alumnos de secundaria aprendan el significado del trabajo en equipo, ya que tanto en enseñanza superior como directamente en el ámbito laboral, es una cualidad indispensable para la eficacia de las diversas actividades.

En esta ocasión utilizaremos una técnica de didáctica cooperativa llamada PUZZE. Es una técnica innovadora que obliga al alumnado a concentrarse en el tema que se trata, ya que tras la lectura individual de un texto, deberá explicar el contenido del mismo a sus compañeros de grupo. Exige un esfuerzo de concentración y conexión conceptual del alumnado, por lo que da pie al aprendizaje significativo. Consta de tres partes, que dividiremos en el tiempo según la dificultad del texto y el tiempo del que disponemos:

- Lectura del texto: Se asignará una parte del texto completo a cada uno de los integrantes del grupo (idealmente serán grupos de entre 3 y 4 alumnos), que será igual para todos los grupos. A continuación, de manera individual, leerán y analizarán el texto que tienen entre manos, antes de pasar a la siguiente fase.
- Reunión de expertos: Tras la lectura, se trata ahora de reunir a los alumnos que hayan leído un mismo texto, para que entre ellos mismo puedan discutir y resolver las dudas que les puedan surgir. Finalmente, podremos suponer que los alumnos son ya expertos en

la materia que han leído, y que entienden perfectamente el texto que les hemos ofrecido.

- Vuelta al grupo: En este punto, se juntarán los grupos asignados al principio, y en turnos previamente dispuestos en tiempo, explicarán a sus compañeros lo que han aprendido de su parte del texto. Así, al final de esta fase todos los integrantes de todos los grupos deberían tener muy claras las ideas principales del texto completo, no solo de la parte que han leído individualmente.
- Verificación de resultados: Se trata del punto más flexible de este tipo de trabajo, ya que podemos amoldarlo al tiempo del que disponemos más fácilmente. Además, se puede evaluar el resultado tanto por escrito, como haciendo preguntas individualmente, o incluso mediante pequeñas exposiciones al azar ante toda la clase.

Para esta labor se presentan en este caso tres textos (anexo 4) (los grupos serán de tres alumnos): El primero definirá los tres tipos de rocas que han estudiado previamente (Sedimentarias, Ígneas y Metamórficas), el segundo se tratará de una generalización del tema de seres vivos, centrado en las plantas y animales, y el tercer texto explicará las interrelaciones existentes dentro de los ecosistemas, iniciando brevemente a los alumnos en la complejidad de la naturaleza.

### **3.2.2- Introducción a los Mapas Conceptuales y UVE epistemológica**

Antes del uso cualitativo de dos instrumentos de gran valor educativo como son los Mapas conceptuales y la UVE epistemológica, se debe iniciar a los alumnos en el uso de los mismos. Para ello prepararemos una clase de aula centrada en el aprendizaje del instrumental educativo. Utilizaremos conceptos y relaciones simples de la vida diaria para que los alumnos mismos puedan utilizar su gran conocimiento sobre el tema para crear innovadores conocimientos mediante relación de conceptos básicos.

Primero, y para introducirlos en el uso de Mapas Conceptuales seguiremos la guía específicamente creada por Novak y Gowin en su libro *Aprendiendo a Aprender* (1984). (anexo 5)

Para el caso de la UVE, lo que se propone es un ejercicio en el que tras explicar la estructura general del diagrama, se anime a los alumnos a intentar formar uno ellos mismos. En el esquema estructural (anexo 6), mostramos los contenidos de la explicación en forma de diagrama en UVE, facilitando así la comprensión mediante un ejemplo.

### 3.3- SALIDA AL CAMPO

#### 3.3.1- Guía del Profesor para la Salida al Campo:

##### **Parque Natural de Aizkorri-Aratz**

##### Generalidades:

Suelo montano vasco-cantabro.

Altura: 1543m. 800m de desnivel en el macizo, con diversidad geológica.

Clima supratemplado.

- Especialmente lluvioso, muy húmedo: >2000mm de lluvia,  
ademas del agua proveniente de las nieblas que sirven  
como reserva y disminuyen la evapotranspiración.

Divisoria de aguas del cantábrico/mediterraneo

Vegetación potencial principal: Hayedos- además de otras  
permaseres en las zonas de las  
crestas.

Geología: - Caliza de arrecifes del cretácico marino (muy cárstico)  
- Flysch (redondeado), con distinta vegetación.

También encontramos un refugio para la vegetación seca: al pie del macizo, en el lado de Oñati, se encuentran una serie de comunidades relativamente esclerófilas, en calizas muy inclinadas y cársticas (lo que provoca microecosistemas topográficamente secos). Entre otras especies, la más significativa puede ser el *Quercus pubescens* (roble submediterraneo).

El uso del hombre ha sido significativo en el macizo, empezando desde el uso de la madera para leña o carbón, y hasta el pastoreo de ovejas en los prados altos.

##### Recorrido:

En la cuenca hidrográfica del río Deba, encontramos rocas volcánicas de erupciones submarinas del cretácico (100 millones de años atras) entre los

pueblos de Arrasate y Soraluze. De hecho, el monte Karakate es una gran roca de laba, con suelos muy fértiles, lo que provoca que haya caserios construidos incluso en laderas de considerable ángulo. Allí encontramos plantas tales como *Cystus scoparia* o *Ulex europaeus* en los claros de los bosques, al igual que encontramos la invasora *Robinia pseudoacacia* en los lugares donde se ejerció en otro tiempo un uso intensivo de las tierras. En este entorno pueden encontrarse unas formaciones muy interesantes llamadas “Pilow lavas”, que son producto de la solidificación de la lava en un entorno submarino.

Llegados a la subida a Aranzazu, se observa una gran cantidad de *Ulex* en el camino, mientras desde la carretera, se ve en frente un paredón macizo de caliza en el que abunda la *Genista occidentalis* (endemismo cantábrico) junto a *Helictotricum cantabricum* indicadores ambos del substrato anteriormente citado. En los cortados de caliza se puede ver el *Quercus pubescens*, que siendo una especie submediterránea resulta interesante en estas latitudes. La asociación que vemos es Rosa-Quercetum pubescens más típica de latitudes navarras, pero que en el substrato de calizas llega hasta este punto del norte. Podemos observar también tilos y hayas que adornan el piso supratemplado (660m) en el que el bosque potencial es generalmente y dependiendo del substrato el hayedo, con fresnos, y como hemos visto, *Quercus pubescens* en substratos de caliza.

En cuanto comenzamos a caminar, nos encontramos con una planta escionitrófila (*Antiscus sylvestris*) que se encuentra bajo de árboles (*Tilia platyphyllos*) que le proporcionan la sombra que necesita esta planta nitrófila. Aún en la zona periurbana, nos fijamos en un muro donde encontramos una amplia diversidad de plantas típicas en estos microecosistemas (Ombigo de Venus, *Serum*, *Aravis alpina*, *Parietaria judanica*...). Antes de entrar en la zona de hayedos, nos topamos con algunos *Quercus robur*, que pueden ser distinguidos de sus congéneres *Q. rubra* por no tener prácticamente peciolo sus hojas y tener dos marcadas orejas en la parte inferior de cada una de ellas.

Tal y como se ha expuesto más arriba, las calizas originan que la vegetación de lugares más cálidos y de menor altura suba hasta el monte, por lo que a la entrada de los primeros hayedos nos encontramos con plantas tales

como *Helictotrichum cantabrica* (una gramínea de considerable tamaño). Encontramos en este punto también algún olmo de montaña (*Ulmus glabra*).

Ya en el hayedo, encontramos una gran abundancia de trasmochos, y vemos plantaciones de alerce japonés que han quitado parte del espacio al hayedo. De nuevo, al encontrarnos en una zona rocosa de calizas, aparecen especies como *Erisium gorbeianum* o un ejemplar de *Q. pubescens*, a la vez que robles y *Crataegus*. Se trata de una premaserie en un lugar difícil para ser invadido por otro tipo de vegetación, aunque el matriz sigue siendo el hayedo. Bajo una gran pared de caliza con nidos de aves, florecen las plantas nitrófilas que se aprovechan del nitrógeno que les llega desde arriba para proliferar en su pequeña comunidad.

Deben en este punto diferenciarse los dos tipos de hayedos que podremos encontrar en la montaña debido a los diferentes suelos:

Cuando se trata de un sustrato de caliza, en un lugar como éste donde las lluvias son muy abundantes y la humedad causada por la niebla no lo es menos, el suelo pierde cationes. Esto deriva en una ligera acidificación del suelo, limitando así la vegetación del sotobosque del hayedo. En los alrededores del monte Aizkorri, estos bosques han sido utilizados sobre todo para la producción de leña, que atrajo las industrias que se pueden aún ver en los pueblos adyacentes. Para sacar el máximo partido del árbol, se talaba éste a 30 cm desde el suelo, cosa que puede apreciarse hoy en día si nos fijamos en que muchos árboles tienen varios troncos de los cuales uno liderará el árbol al alcanzar una mayor envergadura. La poca vegetación que encontramos en el sotobosque del hayedo acidófilo se trata mayormente de plantas como liliáceas y saxifragáceas.

La situación del manto forestal suele ser bien distinta cuando el suelo es silíceo, ya que permite una mucho más abundante vegetación en el sotobosque: *Vaccinium myrtillus*, *Erica arborea*, *Calluna vulgaris*, *Crataegus monogina*, y una buena cantidad de helechos (*Pteridium aquilinum...*), entre otras plantas, son testigo de ello. En realidad, no es extremadamente alta la cantidad de especies diferentes que encontramos, pero la cantidad de la

biomas supera ampliamente a la que podríamos encontrar en un hayedo acidófilo.

El primer inventario del día lo hacemos en un pequeño claro del bosque (40m<sup>2</sup>) a altitud de 750 m, en sustrato de arenisca donde la vegetación potencial es el hayedo acidófilo, pero donde a causa de la degradación del suelo por un pequeño incendio u otra causa se ha visto alterado. Antes de empezar a enumerar las especies encontradas, conviene explicar la sucesión del hayedo acidófilo tras la degradación del terreno:

Primero llegan los helechos y el brezal, llevando a cabo una regeneración serial que sustituye al maltrecho hayedo hasta que poco a poco éste vuelve a recuperar. El crecimiento de nuevo de las hayas provoca que la luz del sol no llegue al suelo, por lo que las plantas que ocuparon esa área tras la degradación (y que veremos a continuación) son sometidos a estrés de tal manera que acaban por no poder sobrevivir.

- Asociación Pteridio aquilini-Ericetum vagantis:

Especie	Ind. cobertura	Características (ecosistema)
<i>Pteridium aquilinum</i>	4	Cosmopolita, no significativo.
<i>Fagus sylvatica</i>	1	Hayedo(Europa), clima templado
<i>Erica vagans</i>	4	Atlántico, Golfo de Bizkaia
<i>Anemone nemorosa</i>	+	Bosque/matorral, no significativo.
<i>Vaccinium myrtillus</i>	+	Suelos de pH bajo, altas precipitaciones
<i>Daboecia cantabrica</i>	3	Brezal cantábrico
<i>Calluna vulgaris</i>	3	Suelos ácidos, subatlántico
<i>Potentilla erecta</i>	1	Suelos ácidos, brezal, muy atlántico
<i>Ulex gally</i>	3	Suelos ácidos, Golfo de Bizkaia
<i>Eritranim descansis</i>	+	Brezal, neófito
<i>Carex pilulifera</i>	1	Atlántica genuina
<i>Polygala serpyllifolia</i>	+	Brezal, suelos ácidos
<i>Euphorbia dulcis</i>	+	
<i>Ilex aquifolium</i>	+	Atlántico por excelencia

Más adelante, bajo el hayedo de areniscas en las que el agua forma charcos donde no hay pendiente ya que el suelo no lo absorbe, encontramos comunidades especiales:

- Son lugares de mucha humedad y gran cantidad de materia orgánica, formando un suelo de turba donde podemos ver la asociación *Crisocentrum-Cardaminetum*, dominada por *Cardamine rafanifolia*, una especie endémica cantabro-pirenaica, que forma una especie de islotes en el suelo del hayedo.

Subiendo en altura, de vez en cuando puede uno toparse con ejemplares de *Quercus pyrenaica*, que provienen de los bosques de Aloña.

A unos 910m de altura y tras pasar por una plantación de Alerce japonés (árbol de parecidas exigencias ambientales que el hayedo), nos disponemos a llevar a cabo el segundo inventario del día. En este caso, se trata de un hayedo en suelo de arenisca con una inclinación al este de unos 20°:

- Hayedo acidófilo:

Lo que nos indica que es un hayedo acidófilo es la escasa diversidad y cantidad de vegetación que encontramos en el sotobosque, bajo las hayas que lo cubren. Además, la vegetación del sotobosque aparece de forma muy desigual.

Especies	Ind. cobertura	Características
<i>Fagus sylvatica</i>	5	Especies en común con los hayedos basófilos
<i>Ilex aquifolium</i>	1	
<i>Pteridium aquilinum</i>	3	
<i>Euphorbia dulcis</i>	+	
<i>Deschampsia flexuosa</i>	3	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1	
<i>Anemone nemorosa</i>	1	
<i>Rubus ulmifolius</i>	1	
<i>Erica vagans</i>	+	
<i>Carex pilulifera</i>	+	
<i>Calluna vulgaris</i>	+	

Más arriba en la montaña nos topamos con una plantación de *Pinus nigra* de unos 30 años, donde antes había pastos para ganado, principalmente



ovejas. Es obvia la mala gestión de la plantación, ya que pueden verse incluso árboles muertos aún de pie, y queda claro que no se ha limpiado el bosque en mucho tiempo. Esto es algo que parece bastante habitual en el País Vasco, y es un asunto en el que el gobierno posiblemente haya hecho no una muy buena gestión al menos.

En lo alto de la montaña, donde dejan de crecer los árboles para dar paso a los pastos de ganado bovino, que no dejan proliferar a las plántulas de haya, ya que se alimentan de ellas, procedemos a realizar el tercer inventario del día. El inventario se lleva a cabo en un terreno de 16m<sup>2</sup> a 1150 m, en Urbia:

Especie	Ind. cobertura	Características (ecosistema)
<i>Festuca rubra subsp. microphylla</i>	4	Pastos de montaña
<i>Dantonía decumbens</i>	3	Silícola
<i>Carex caryophyllea</i>	1	Pastos
<i>Luzula campestris</i>	2	Pastos de montaña de bajo pH
<i>Narcissus bulbocodium</i>	+	
<i>Hieracium pilosella</i>	2	
<i>Plantago media</i>	2	Pastos
<i>Bellis perennis</i>	2	Prados, campos...
<i>Poa annua</i>	+	
<i>Potentilla montana</i>	2	Pastos y brezales atlánticos
<i>Lotus corniculatus</i>	1	
<i>Trifolium repens</i>	1	
<i>Scilla verna</i>	+	Atlántica
<i>Achillea millefolium</i>	+	
<i>Ranunculus bulbosus</i>	1	Amplia distribución
<i>Potentilla erecta</i>	1	Brezales de pH bajo
<i>Thymus praecox subsp. britannicus</i>	1	Atlántica
<i>Hypochoeris radicata</i>	1	
<i>Saxifraga granulata</i>	+	
<i>Viola riviniana</i>	+	Acidófila
<i>Jasione laevis</i>	+	
<i>Polygala serpyllifolia</i>	+	

Para terminar con las distintas comunidades que pueden encontrarse en los alrededores del santuario de Aranzazu, debe incluirse una pequeña explicación sobre las comunidades de fisura:

Estas comunidades se muestran en las grietas de las rocas, donde el agua no dura mucho y la tierra disponible es muy escasa. Es por eso que encontramos una flora especializada y una gran cantidad de endemismos, ya que puede haber largas distancias entre las paredes, lo cual favorece el aislamiento y por consiguiente la diferenciación.

- *Asplenium trichomanes*
- *Asplenium rotavulada*
- *Asplenium cetera* (solo en calizas)
- *Sedum dasifilm*
- *Saxifraga* (varios)
- *Centrantus*
- ...

Debajo de los acantilados, pueden observarse zonas bajas secas, que resultan ser perfectos refugios xerotróficos. *Quercus robur*, *Quercus pubescens* y su vegetación acompañante (*Avellanos*, *Rosa*, *Rhamnus*...) además de la fisurícola antes propuesta se encuentran en esta representación hipersélica de la vegetación. En la misma zona, donde hay mas agua, volvemos a encontrar al haya, que es el árbol más representativo del clima local.

### 3.3.2- Actividades y Evaluación:

Antes de hablar de la propuesta de varias actividades relacionadas con la salida, es necesario subrayar la importancia del discurso del profesor. Tal y como se explica en el primer punto, se ha probado que un discurso abierto y centrado en el alumno más que enfocado directamente en el curriculum facilita el aprendizaje en este entorno que tantas posibilidades didácticas aporta. Por lo tanto, y basado en la información recogida en la guía del profesor, calibramos los conceptos que podemos transmitir al alumnado según la respuesta en tiempo real. Además, deberemos priorizar en el pensamiento ecológico, inculcando en los alumnos la necesidad de lidiar con la problemática

del medio ambiente, e insistiendo en la necesidad de conservación de áreas naturales como la que observamos.

En cuanto a las actividades, servirán tanto como intensificación del trabajo de los alumnos como para la posterior evaluación de la salida por parte del profesor.

- **Actividad 1:** Creación de una Clave Dicotómica

La primera actividad que se lleva a cabo durante la salida de campo se refiere directamente a un punto concreto del curriculum (anexo 1). Concretamente el cuarto punto del Bloque 4, que indica que los alumnos deben aprender a utilizar claves sencillas para la identificación de seres vivos.

Así, se propone la creación de los propios alumnos de una clave dicotómica que incluya algunos de los seres vivos que les rodean en el hayedo. Para ello, deberán juntarse en grupos de 4 alumnos, y durante el tiempo de almuerzo les dejaremos el tiempo necesario para llevar a cabo la actividad.

La evaluación de la actividad se hará siguiendo las directrices que a los mismos alumnos se les explicarán antes de la actividad:

- La clave estará compuesta al menos de 6 seres vivos, incluyendo tres plantas y tres animales como mínimo. En principio, no se les proporcionan los nombres de posibles seres vivos que deban incluir, sino que deberían completarlo con lo que se ha ido contando durante la salida. Si tienen problemas en este punto, les guiaremos para que elijan los seres vivos adecuados.
- La clave se compondrá al menos de 5 preguntas con dos respuestas posibles para cada una.
- El esquema de las preguntas que se busca coincide con el siguiente gráfico(gráfico 1):

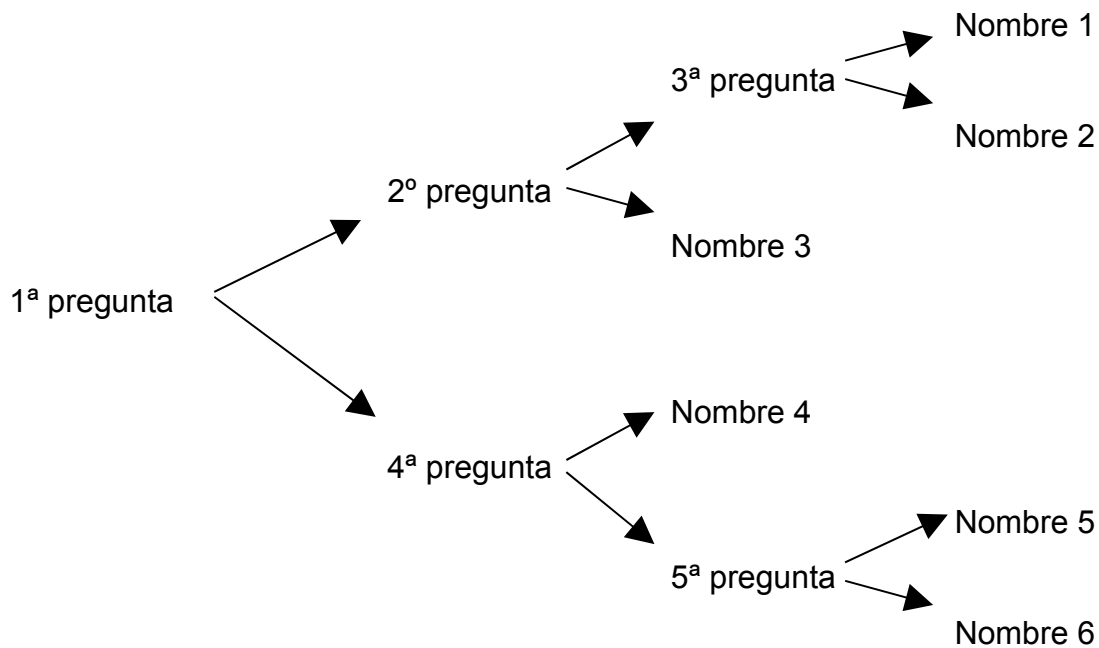


Gráfico 1: esquema de la estructura de la clave dicotómica.

- **Actividad 2:** UVE epistemológica de Gowin

Consiste en una actividad preparatoria para la elaboración de un mapa conceptual. De la forma que previamente se explico y probó en el aula, pero esta vez ciñéndose a la actividad general de la salida, cada alumno de forma individual preparará una UVE al final de la salida.

Los objetivos de la actividad programada son dos. El primero, arriba expuesta, reside en que la UVE epistemológica es un magnifico instrumento preparatorio para la elaboración posterior de un mapa conceptual (que es de lo que se trata la actividad 3). El segundo objetivo se trata de profundizar en la capacidad de síntesis y valoración general de actividades que tanta importancia toma en la enseñanza secundaria y superior. Es en el primer curso de la secundaria cuando los alumnos comienzan a aprender y entender la necesidad de síntesis para el estudio de grandes cantidades de información formal, por tanto, dotarlos de una buena herramienta de trabajo resulta básico para su futuro aprendizaje significativo.

La evaluación de la Actividad 2 se basará en las directrices elaboradas por Novak y Gowin (anexo 7), y la ayuda necesaria que ofrezcamos al alumno tras su corrección deberá ayudarlo para que la Actividad 3 sea llevada a cabo correctamente al menos en su base.

- **Actividad 3:** Mapa Conceptual (basado en la UVE)

La actividad 3 no se deberá hacer durante el transcurso de la salida, sino a la vuelta de la misma, para evaluar así los conceptos que realmente se han aprendido significativamente. Partiendo de la UVE ya corregida, cada alumno individualmente elaborará su propio mapa conceptual, escogiendo para ello los conceptos y relaciones que considere más relevantes. La razón de hacer esta actividad de forma individual se basa en la certeza de que es así como veremos realmente como cada uno entiende y ordena en su mente los conceptos aprendidos significativamente mediante el refuerzo de la salida de campo.

Es preferible que se haga esta actividad en el aula de informática para así poder ofrecer a los alumnos la guía adecuada si se encuentran con algún problema o dificultad que no puedan superar por sí mismos.

En cuanto a la evaluación, al igual que para la evaluación de la actividad 2, nos serviremos de las directrices por los desarrolladores de la herramienta, Novak y Gowin. (anexo 8)

#### **4- CONCLUSIONES**

Tras moldear y analizar todos los factores que conciernen a la promoción de una salida al campo transparente y significativa para el alumnado de 1º de ESO, se concluye que a falta de pruebas prácticas, el trabajo realizado ayuda al aprovechamiento de las ocasiones didácticas potenciales. La metodología constructivista permite sumar conocimientos a los que ya poseen los alumnos, y con la estructura gradual y demostrativa de la salida planteada, se prevé que se conseguirá el aprendizaje significativo.

Además, la salida al entorno natural tan atractivo como es el parque natural de Aizkorri-Aratz supone un punto de motivación y diversificación para el alumnado, que entiende así mejor la conexión entre lo que estudia en el aula y la realidad ambiental. Se trata del contexto ideal para promover la conciencia ecológica y el buen uso de los recursos naturales.

Las herramientas de las que abastecemos al alumnado han sido probadas como muy eficaces, por lo que mediante el entrenamiento en su uso se beneficia profundamente la capacidad de ordenar conceptos y reflejarlos de forma transparente e interrelacionada en un mapa conceptual.

Por último, para que la conclusión pueda ser total aún teniendo garantías teóricas de su eficacia, debe evaluarse el trabajo realizado la práctica aquí estructurada.

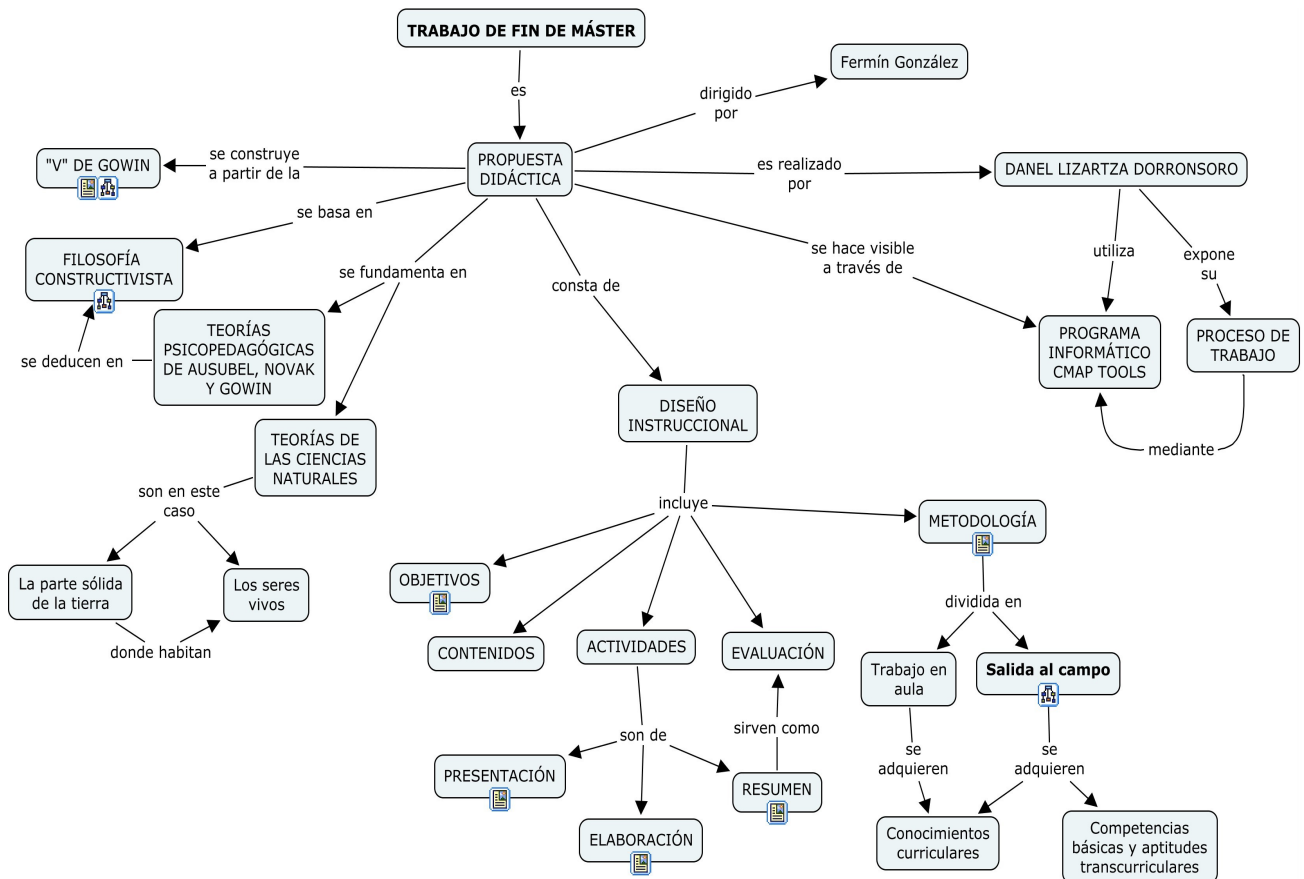
## 5- BIBLIOGRAFIA

- Mestre Navas, José Miguel 2004. *Procesos psicológicos básicos: una guía académica para los estudios en Psicopedagogía, Psicología y Pedagogía*. McGraw-Hill España
- Glick, Marilyn Petty. August 2007. *Elementary school children's science learning from school field trips*. Purdue University West Lafayette, Indiana.
- Cardellini, Liberato. *Conceiving of concept Maps To Foster Meaningful Learning: An Interview with Joseph D. Novak*. 2004. Journal of Chemical Education. Vol. 81 No. 9 September 2004.
- Novak, Joseph D. & Gowin, D. Bob. 1984. *Learning How to Learn*. Cambridge University Press.
- Rebar, Bryan M. 2009. *Evidence, Explanations, and Recommendations for Teachers' Field Trip Strategies*. Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in Environmental Sciences. Oregon State University.
- De Witt, Jennifer & Hohenstein, Jill. 2009. *School Trips and Classroom Lessons: An Investigation into Teacher-Student Talk in Two Settings*. Journal of Research in Science Teaching. Vol. 47, No. 4, pp. 454-473 (2010).
- Farmer, James; Knapp, Doug; Benton, Gregory M. . 2007. *The Effects of Primary Sources and Field Trip Experience on the Knowledge Retention of Multicultural Content*. Multicultural Education, 14 No. 3, Spring 2007. pp. 27-31.
- Farmer, James; Knapp, Doug; Benton, Gregory M. . 2007. *An Elementary School Environmental Education Field Trip: Long-Term Effects on Ecological and Environmental knowledge and Attitude Development*. The Journal of Environmental Education. Spring 2007, Vol. 38, No. 3.

## ANEXOS

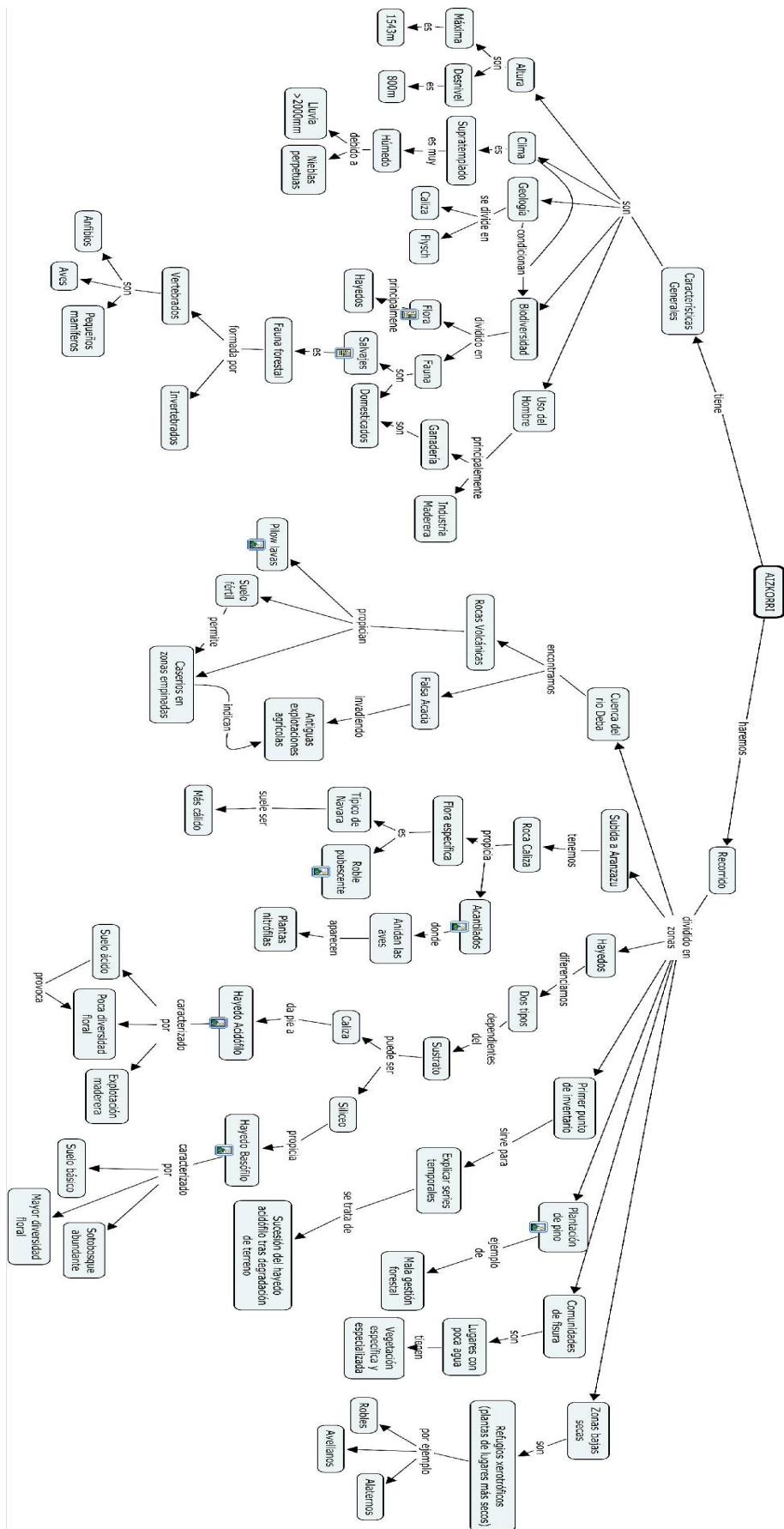
### ANEXO 1

#### - Módulo Instruccional del Trabajo de Fin de Máster





## ANEXO 2



## ANEXO 3

### Curriculum de Ciencias Naturales de 1º ESO en la Comunidad Foral de Navarra

#### Contenidos

##### *Bloque 1. Contenidos comunes*

- Familiarización con las características básicas del trabajo científico, por medio de: planteamiento de problemas, discusión de su interés, formulación de conjeturas, experimentación, etc., para comprender mejor los fenómenos naturales y resolver los problemas que su estudio plantea.
- Utilización de la biblioteca, los medios de comunicación y las tecnologías de la información para seleccionar información sobre el medio natural.
- Interpretación de datos e informaciones sobre la naturaleza y utilización de dicha información para conocerla.
- Reconocimiento del papel del conocimiento científico en el desarrollo tecnológico y en la vida de las personas.
- Utilización cuidadosa de los materiales e instrumentos básicos de un laboratorio y respeto por las normas de seguridad en el mismo.
- Adquisición de las destrezas lingüísticas necesarias para el aprendizaje del área: comprensión de textos escritos y orales, conocimiento del vocabulario específico, uso correcto de la expresión oral y escrita, etc.
- Comprensión de la información de las fuentes escritas a través de esquemas, gráficos, mapas conceptuales, resúmenes, etc.

##### *Bloque 2. La Tierra en el Universo*

###### **El Universo y el Sistema Solar**

- El Universo, estrellas y galaxias, Vía Láctea, Sistema Solar.
- La Tierra como planeta. Los fenómenos naturales relacionados con el movimiento de los astros: estaciones, día y noche, eclipses...
- Utilización de técnicas de orientación. Observación del cielo diurno y nocturno.
- El lugar de la Tierra en el Universo: el paso del geocentrismo al heliocentrismo como primera y gran revolución científica.

###### **La materia en el Universo**

- Propiedades generales de la materia.
- Estados en los que se presenta la materia en el universo y sus características. Cambios de estado.
- Reconocimiento de situaciones y realización de experiencias sencillas en las que se manifiesten las propiedades generales de sólidos, líquidos y gases.
- Identificación de mezclas y sustancias. Ejemplos de materiales de interés y su utilización en la vida cotidiana.
- Utilización de técnicas de separación de sustancias.
  - Un Universo formado por los mismos elementos.

##### *Bloque 3. Materiales terrestres*

###### **La atmósfera**

- Caracterización de la composición y propiedades de la atmósfera. Importancia del debate histórico que llevó a establecer su existencia contra las apariencias y la creencia en el “horror al vacío”.

- Fenómenos atmosféricos. Variables que condicionan el tiempo atmosférico.

Distinción entre tiempo y clima.

- Manejo de instrumentos para medir la temperatura, la presión, la velocidad y la humedad del aire.

- Reconocimiento del papel protector de la atmósfera, de la importancia del aire para los seres vivos y para la salud humana, y de la necesidad de contribuir a su cuidado.

### **La hidrosfera**

- La importancia del agua en el clima, en la configuración del paisaje y en los seres vivos.

- Estudio experimental de las propiedades del agua.

- El agua en la Tierra en sus formas líquida, sólida y gaseosa.

- El ciclo del agua en la Tierra y su relación con el Sol como fuente de energía.

- Reservas de agua dulce en la Tierra: importancia de su conservación.

- La contaminación, depuración y cuidado del agua. Agua y salud.

### **La geosfera**

- Diversidad de rocas y minerales y características que permiten identificarlos.

- Importancia y utilidad de los minerales.

- Observación y descripción de las rocas más frecuentes.

- Utilización de claves sencillas para identificar minerales y rocas.

- Importancia y utilidad de las rocas. Explotación de minerales y rocas.

- Introducción a la estructura interna de la Tierra.

### *Bloque 4. Los seres vivos y su diversidad*

- Factores que hacen posible la vida en la Tierra.

- Características de los seres vivos. Interpretación de sus funciones vitales.

- El descubrimiento de la célula.

- Introducción al estudio de la biodiversidad. La clasificación de los seres vivos: los cinco reinos (moneras, protoctistas, hongos, plantas, animales).

- Utilización de claves sencillas de identificación de seres vivos.

- Los fósiles y la historia de la vida.

- Utilización de la lupa y el microscopio óptico para la observación y descripción de organismos unicelulares, plantas y animales.

- Valoración de la importancia de mantener la diversidad de los seres vivos. Análisis de los problemas asociados a su pérdida.

## ANEXO 4

## Textos del ejercicio de aula

## (TEXTO 1)

**Tipos de Roca**

Tal y como ya hemos estudiado, las rocas se dividen en tres grupos principales según su formación.

	ORIGEN	LUGAR DE FORMACIÓN	PROCESO	EJEMPLOS
<b>R. SEDIMENTARIAS</b>	Sedimentos	Cuenca Sedimentaria	Sedimentación	Caliza Arenisca Petróleo
<b>R. MAGMÁTICAS</b>	Magma	- Superficie (R. Volcánicas)		 Basalto Pumita  Granito
		- Bajo tierra (R. Plutónicas)	Solidificación	
<b>R. METAMÓRFICAS</b>	Cualquier tipo de roca	Lurpean	Metamorfismo (grandes T y P)	Mármol (caliza) Pizarra (arcilla) Gneis (granito)

## (TEXTO 2)

**Los Seres Vivos**

Se han encontrado biomarcadores en rocas con una antigüedad de hasta 3.500 millones de años, por lo que la vida podría haber surgido sobre la Tierra hace 3.800-4.000 millones de años.

Todos los seres vivos están constituidos por células, que es la unidad fundamental de los seres vivos. Así mismo, la vida puede definirse según estas características básicas de los seres vivos, que nos permiten diferenciarlos de la materia inerte, entre estas se encuentran.

**Organización.** Las unidades básicas de un organismo son las células. Un organismo puede estar compuesto de una sola célula (unicelular) o por muchas (pluricelular).

**Metabolismo.** Los organismos consumen energía para convertir los nutrientes en componentes celulares (anabolismo) y liberan energía al descomponer la materia orgánica (catabolismo).

**Crecimiento.** Los organismos aumentan de tamaño al adquirir y procesar los nutrientes. Muchas veces este proceso no se limita a la acumulación de materia sino que implica cambios mayores.

**Reproducción.** Es la capacidad de producir copias similares de sí mismos, tanto asexualmente a partir de un único progenitor, como sexualmente a partir de al menos dos progenitores.

**Adaptación.** Las especies evolucionan y se adaptan al ambiente.

ciclo vital, es decir nacen, crecen se reproducen y mueren.

Realizan funciones como la respiración, la nutrición, la reproducción entre otras.

Los seres vivos más conocidos y más fáciles de identificar son las Plantas y los Animales.

Las plantas son seres vivos autótrofos, lo que significa que por sí mismos, tienen la capacidad de producir los elementos bioelementos que necesitan para sobrevivir y crecer, utilizando la fotosíntesis.

Los animales son seres heterótrofos, y al contrario que las plantas, no tienen la capacidad de producir biomoléculas con la ayuda del sol, por lo que deben alimentarse de ellas comiendo plantas u otros animales.

**(TEXTO 3)****Ecosistema**

Un ecosistema es el conjunto de componentes vivos (animales y vegetales) y no vivos (medio físico, aire, agua, minerales, rocas etc.) que mantienen diversos tipos de relaciones, a través de los cuales fluye la energía. Son comunidades de especies diferentes que interactúan entre sí, y con los factores químicos y físicos que constituyen su ambiente no vivo.

Los elementos abióticos de un ecosistema son aquellos factores que no están vivos, como la temperatura, la luz, el suelo, etc.

El conjunto de seres vivos de un ecosistema se llama Biocenosis. Las relaciones tróficas que existen dentro de la comunidad de seres vivos completan la cadena alimentaria: Un animal herbívoro (ardilla) se alimenta de las plantas, el carnívoro (zorro) de otros animales, y los animales carroñeros (buitre) de los animales muertos.

Existen en el mundo muchísimos ecosistemas diferentes dependiendo de las condiciones abióticas y de los seres vivos que las habitan.

Como ejemplo de la importancia del suelo en los ecosistemas, veremos que en un mismo lugar, con la única diferencia del suelo, se forman bosques muy diferentes entre sí, aunque el árbol más abundante sea el mismo.

- Hayedo acidófilo: Suelo de CALIZA. Bosque muy cerrado con poca diversidad de plantas
- Hayedo basófilo: Suelo SILICEO. Bosque más abierto, con muchas hierbas y arbustos.

## ANEXO 5 (Extraído del libro *Aprendiendo a Aprender*, Novak y Gowin, 1984)

### *Estrategias para introducir los mapas conceptuales*

#### *Actividades de elaboración de mapas conceptuales*

1. Prepare una lista de 10 ó 12 términos conceptuales conocidos que estén relacionados entre sí y ordénelos de más generales e inclusivos a menos generales y más específicos. Por ejemplo, planta, tallo, raíces, hojas, flores, luz solar, verde, pétalos, rojo, agua, aire, sería un buen conjunto de conceptos relacionados.
2. Construya un mapa conceptual en la pizarra o en un proyector de transparencias, y preséntelo quizá como “el juego de los mapas conceptuales; con él vamos a aprender a jugar con las palabras”. En el apéndice 1 puede ver un ejemplo de mapa conceptual construido con los once conceptos de la lista del punto anterior.
3. Haga que los niños lean en voz alta algunas de las frases cortas (proposiciones) que se muestran en el mapa.
4. Pregunte si alguien sabe cómo conectar al mapa otros conceptos tales como agua, suelo (o tierra), amarillo, olor, zanahoria o col.
5. Vea si hay algún niño que sea capaz de sugerir alguna relación cruzada entre los conceptos añadidos y otros conceptos del mapa.
6. Haga que los niños copien el mapa de la pizarra y le añadan dos o tres conceptos que ellos mismos sugieran (junto con relaciones cruzadas, en caso de que procedan).
7. Proporcione a los niños varias listas de palabras relacionadas y pídales que construyan sus propios mapas conceptuales. En el apéndice I se recogen varias listas de palabras y muestras de mapas elaborados por niños de primer curso de enseñanza primaria a los que se permitió escoger la lista de palabras que quisieran.
8. Haga que los niños muestren sus mapas conceptuales en la pizarra, si el espacio lo permite, y pida a unos cuantos que le expliquen la historia que cuenta su mapa conceptual. Por ahora hay que evitar las críticas a los mapas y hacer especial hincapié en los aspectos positivos para facilitar que los mapas conceptuales sean una experiencia positiva. Es posible que encuentre alumnos con un pobre rendimiento en otro tipo de tareas escolares que, sin embargo, construyan mapas conceptuales válidos con conexiones cruzadas apropiadas (aunque tal vez aparezcan faltas de ortografía en su mapa o la letra sea difícil de descifrar), lo cual puede ser una buena oportunidad para animar a estos niños. Si hay limitaciones de espacio, se pueden pegar los mapas conceptuales en las paredes o en los armarios para que los niños (y quizá también los padres) puedan verlos y compartirlos.
9. Dedique algún tiempo a destacar los rasgos positivos de los mapas conceptuales de los niños, por ejemplo, jerarquías conceptuales especialmente bien construidas, o conexiones cruzadas interesantes.
10. Elija una breve narración (entre 10 y 30 frases) o una sección del material de lectura que resulte conocida y prepare copias para todos los niños. A continuación, ayúdeles a identificar algunos de los términos conceptuales de la historia y algunas de las palabras de enlace. Elija un pasaje que tenga cierto sentido, es decir, algún mensaje sobre el mundo o sobre las personas.
11. Pregunte a los niños qué conceptos son más necesarios para poder contar de qué trata la historia, y pídales que rodeen con un círculo los conceptos más importantes.
12. Haga que los niños, partiendo de la narración, preparen una lista de conceptos en la que éstos aparezcan ordenados de arriba abajo según sean más o menos importantes.
13. Discuta con los niños el contenido de sus listas y construya con ellos un mapa conceptual para la narración. En el Apéndice I se muestra cómo puede hacerse esto.
14. Haga que los niños preparen sus propios mapas conceptuales sobre la narración, con actividades semejantes a las utilizadas para elaborar los mapas conceptuales a partir de las listas de palabras.

15. Elija nuevos relatos (dos o más) y prepare copias para los niños. Deje que los niños elijan las narraciones y repitan las actividades que se han realizado anteriormente en grupo: rodear con un círculo los conceptos más importantes, preparar una lista de términos conceptuales ordenados de mayor a menor importancia y dibujar un mapa conceptual para el relato.

16. Pida a algunos niños que lean sus narraciones a la clase basándose sólo en su mapa conceptual y vea si el resto de la clase es capaz de averiguar de qué trata la historia.

17. Los mapas conceptuales de cada niño pueden colocarse en las paredes de la clase, junto con las narraciones, para que puedan verlos otras personas.

18. Haga que los niños preparen mapas conceptuales sobre algo que conozcan bastante bien, como el violín, la natación, los automóviles, etc., y los presenten en clase. Aquí sería bastante útil que el profesor encargara a unos cuantos niños cada día que dibujasen sus mapas en la pizarra, o disponer de un retroproyector y que los niños preparasen transparencias antes de clase. Al igual que con los demás mapas, haga hincapié en los rasgos positivos y evite las críticas negativas (para ello, generalmente, ya se bastan algunos de los niños).

19. Pida a los niños que escriban narraciones cortas basadas en sus mapas conceptuales, algunas de las cuales pueden leerse en clase.

20. A partir de aquí, casi todas las actividades de la clase deberían poderse relacionar con los conceptos y los mapas conceptuales. Puede animarse a los niños para que decoren las paredes de sus habitaciones con sus propios mapas conceptuales.

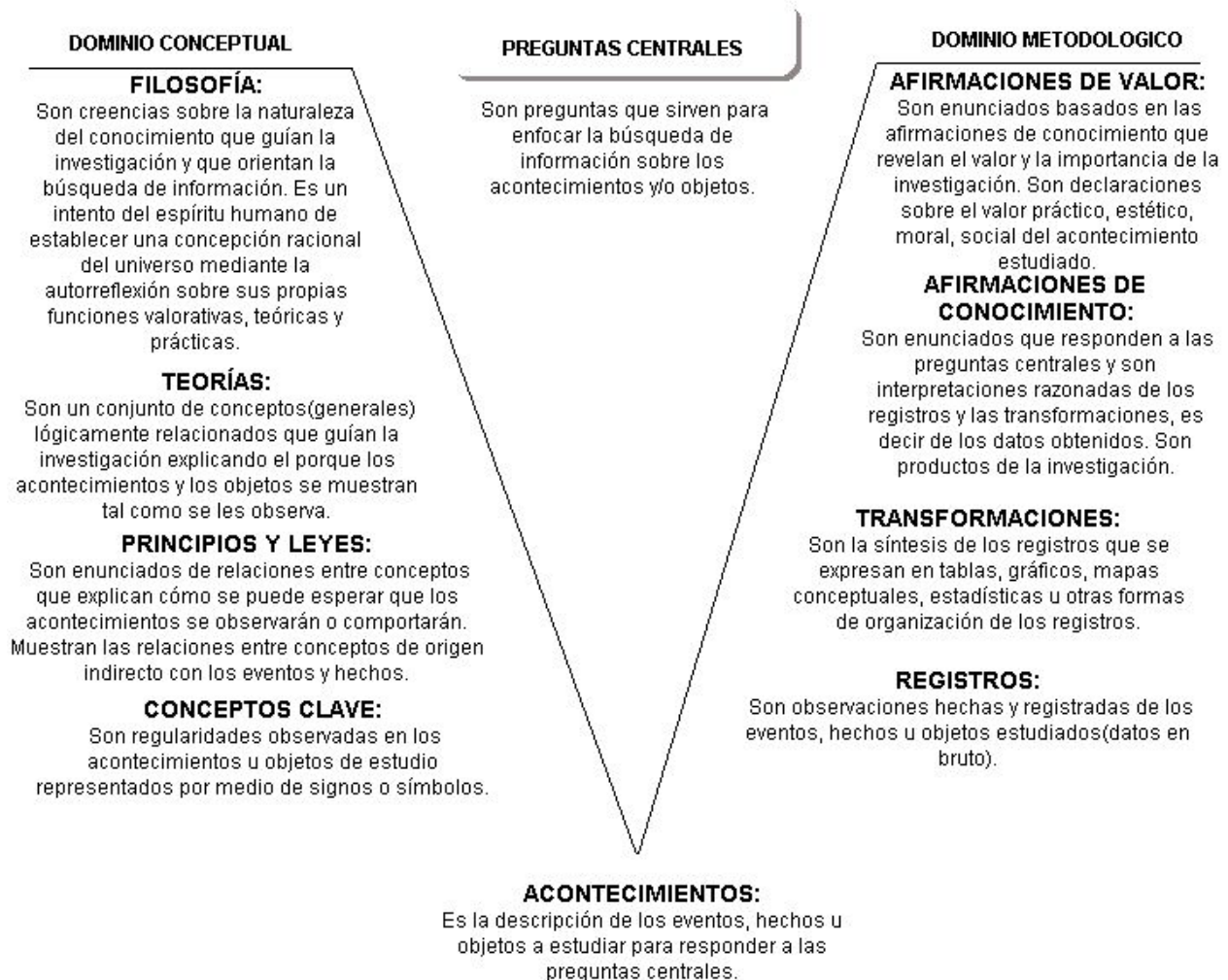
También se les puede ayudar para que vean que un mapa conceptual puede relacionarse con otro, y que todos los conceptos que poseemos se relacionan entre sí de una u otra manera. Esta capacidad de relación es la que nos hace ser “listos”.



## ANEXO 6

UVE de conocimiento con descripciones y ejemplos de los elementos que la componen

## DIAGRAMA V DE GOWIN



(Fuente: Aranzazu Guruceaga)

**ANEXO 7 (Extraído del libro Aprendiendo a Aprender, Novak y Gowin, 1984)**

*Clave de puntuación de diagramas UVE para utilizar con estudiantes de ciencias de enseñanza media.*

**Pregunta central**

0. No se identifica ninguna pregunta central.
1. Se identifica una pregunta central, pero ésta no trata de los objetos y del acontecimiento principal NI sobre la componente conceptual de la UVE.
2. Se ha identificado una pregunta central que incluye conceptos, pero no sugiere los objetos o el acontecimiento principal O se han identificado objetos y acontecimientos erróneos en relación con el resto del ejercicio de laboratorio.
3. Se ha identificado claramente una pregunta central que incluye los conceptos que se van a utilizar y sugiere los acontecimientos principales y los objetivos correspondientes.

**Acontecimientos/objetos**

0. No se han identificado acontecimientos ni objetos.
1. Se ha identificado el acontecimiento principal O los objetos y ambos son consistentes con la pregunta central, O se ha identificado un acontecimiento y varios objetos pero son inconsistentes con la pregunta central.
2. Se ha identificado el acontecimiento principal (con los objetos correspondientes) y es consistente con la pregunta central.
3. igual que el caso anterior, pero también se sugiere cuáles son los datos que se van a registrar.

**Conceptos, principios y teoría**

0. No se ha identificado ninguna componente conceptual en la UVE.
1. Se han identificado unos cuantos conceptos, pero sin principios ni teoría alguna, O uno de los principios que se presentan inicialmente es la afirmación que se pretende establecer con el ejercicio de laboratorio.
2. Se han identificado conceptos y dos clases de principios, O se han identificado conceptos, una clase de principio y una teoría relevante.
3. Se han identificado conceptos, dos clases de principios y una teoría relevante.

**Registros/transformaciones**

0. No se han identificado registros o transformaciones de datos.
1. Se han identificado registros, pero son inconsistentes con la pregunta central o con el acontecimiento principal.
2. Se han identificado registros O transformaciones, pero no ambos.
3. Se han identificado registros relativos al acontecimiento principal, pero las transformaciones son incoherentes con el propósito de la pregunta central.
4. Se han identificado los registros referentes al acontecimiento principal; las transformaciones son consistentes con la pregunta central y con el nivel escolar y la capacidad del estudiante.

**Afirmaciones sobre conocimientos**

0. No se ha identificado ninguna afirmación sobre conocimientos.
1. La afirmación no se relaciona con la mitad izquierda de la UVE.
2. la afirmación sobre conocimientos incluye un concepto que se utiliza en el contexto impropio, O la afirmación sobre conocimientos incluye una

generalización que es inconsistente con los datos y las transformaciones de los datos.

3. la afirmación sobre conocimientos incluye los conceptos de la pregunta central y se desprende de los datos registrados y de los datos transformados.
4. Igual que el caso anterior, pero la afirmación sobre conocimientos da lugar a una nueva pregunta central.

## ANEXO 8 (Extraído del libro Aprendiendo a Aprender, Novak y Gowin, 1984)

### *Criterios de puntuación de los mapas conceptuales.*

1. *Proposiciones:* ¿Se indica la relación de significado entre dos conceptos mediante la línea que los une y mediante la(s) palabra(s) de enlace correspondiente(s)? ¿Es válida esta relación? Anótese un punto por cada proposición válida y significativa que aparezca (véase el modelo de puntuación más adelante).
2. *Jerarquía.* ¿Presenta el mapa una estructura jerárquica? ¿Es cada uno de los conceptos subordinados más específico y menos general que el concepto que hay dibujado sobre él (en el contexto del material para el que se construye el mapa conceptual)? Anótese cinco puntos por cada nivel jerárquico válido.
3. *Conexiones cruzadas.* ¿Muestra el mapa conexiones significativas entre los distintos segmentos de la jerarquía conceptual? ¿Es significativa y válida la relación que se muestra? Anótese diez puntos por cada conexión cruzada válida y significativa y dos por cada conexión cruzada que sea válida pero que no ilustre ninguna síntesis entre grupos relacionados de proposiciones o conceptos. Las conexiones cruzadas pueden indicar capacidad creativa y hay que prestar una atención especial para identificarlas y reconocerlas. Las conexiones cruzadas creativas o singulares pueden ser objeto de un reconocimiento especial o recibir una puntuación adicional.
4. *Ejemplos.* Los acontecimientos y objetos concretos que sean ejemplos válidos de lo que designa el término conceptual pueden añadir un punto, cada uno, al total (estos ejemplos no se rodearán con un círculo, ya que no son conceptos).
5. Además, se puede construir y puntuar un mapa de referencia del material que va a representarse en los mapas conceptuales, y dividir las puntuaciones de los estudiantes por la puntuación del mapa de referencia para obtener un porcentaje que sirva de comparación. (Algunos alumnos pueden construir mejores mapas que el de referencia y su porcentaje será mayor que el 100 %, de acuerdo con lo anterior.)